

# 葡萄柚果實發育後期植株營養調查研究<sup>(1)</sup>

## Mineral Nutrient Composition of Grapefruit Leaves in the Late Fruit Developed Stage

范 念 慈      王 悅 民<sup>(2)</sup>

Nien-tze Fan

Yueh-ming Wang

### 摘 要

本試驗目的調查在葡萄柚發育最後四個月，葉內無機養分濃度狀況。由於葉齡逐漸增加情形下，葉內鎂及鉀濃度降低，鈣及鐵濃度增加，氮，磷，錳，鋅及銅濃度有稍減趨勢。

### 前 言

葡萄柚 (*Citrus paradisi* Macf.) 為本省新興發展果樹，在本省中南部栽培生育良好<sup>(4)</sup>，但在一些柑橘生產地區植株營養狀況顯然失去平衡<sup>(2)</sup>，按在果實發育時期，樹體營養狀況常對果實產量及品質影響頗大<sup>(6,7,10)</sup>。本試驗目的調查葡萄柚發育後期葉內無機養分濃度狀況，以作將來增進果實品質研究上參考。

### 材 料 及 方 法

- 一、試驗材料：取自嘉義縣中埔鄉豐山果園 3, 5, 12, 及16年生馬熙 (Marsh seedless) 葡萄柚，並在民國67年 8月21日，9月21日，10月19日及11月18日各採葉一次，在各樹齡中依相似樹勢分為四組，每組共用兩株，共計每樹齡 8 株，合計32株，每次摘取樹冠胸高四周之春梢上先端葉片，每株取15片。裝入編號並經打洞塑膠袋內，迅速送回試驗室內，以待整理。
- 二、試驗區栽培管理：全部採用苦柚作根砧。全年主要施肥兩次，第一次在二月下旬，每株施用棉籽餅 5 kg 作基肥，並用臺肥 5 號複合肥料 (16—8—12) 作化學肥料 (三年生 1.5kg, 五年生 2 kg, 十二年生 2.5kg, 十六年生 3.5kg 施肥量) 第二次在八月中旬，僅用臺肥 5 號複合肥料，施用量如同第一次。另外在六月兩水頻繁期間，每株撒施臺肥 5 號複合肥料 1kg, 該年未施用苦土石灰。在春季落花後 (四月中旬開始施用氧化銅粉以防潰瘍病，大樹三次，小樹五次。並且每月施用下列藥劑一次，所施用農藥種類有甲基多保淨、萬力、鋅乃浦、鋅錳乃浦、克氯苯、大滅松、錫滿丹及展著劑等，該園發生病蟲害不多。
- 三、試驗分析方法：葉試驗品運回試驗室後，經過自來水洗滌中洗除附著塵土污物，其後用 1% 鹽酸液浸洗。再用蒸餾水快沖三次，沖洗時間前後不超過 1 分鐘，洗畢裝入編號牛皮紙袋內。烘乾 (在通風定溫箱 (70°C) 下烘乾48小時)，磨碎 (採用磨碎機將葉磨成碎粉)，裝瓶 (封存編號玻璃瓶內，並置放冷涼陰暗棚內，以待化學分析)。氮測定採用 Micro Kjeldahl 法，磷測定採用 Fiske 及 Subbarow 法，其他金屬元素採用濕灰化法 (Wet ashing)，重要儀器採用 Varian Techtron Atomic Absorption Spectrophotometer Model 1250 測定。
- 四、調查項目有氮、磷、鉀、鈣、鎂、鐵、錳、鋅及銅等九種營養要素。

(1) 該試驗研究承蒙農復會 78-A13-A-2634 (b) 經費補助謹此致謝。

(2) 國立中興大學農學院園藝學系教授及四年級學生。

## 結果及討論

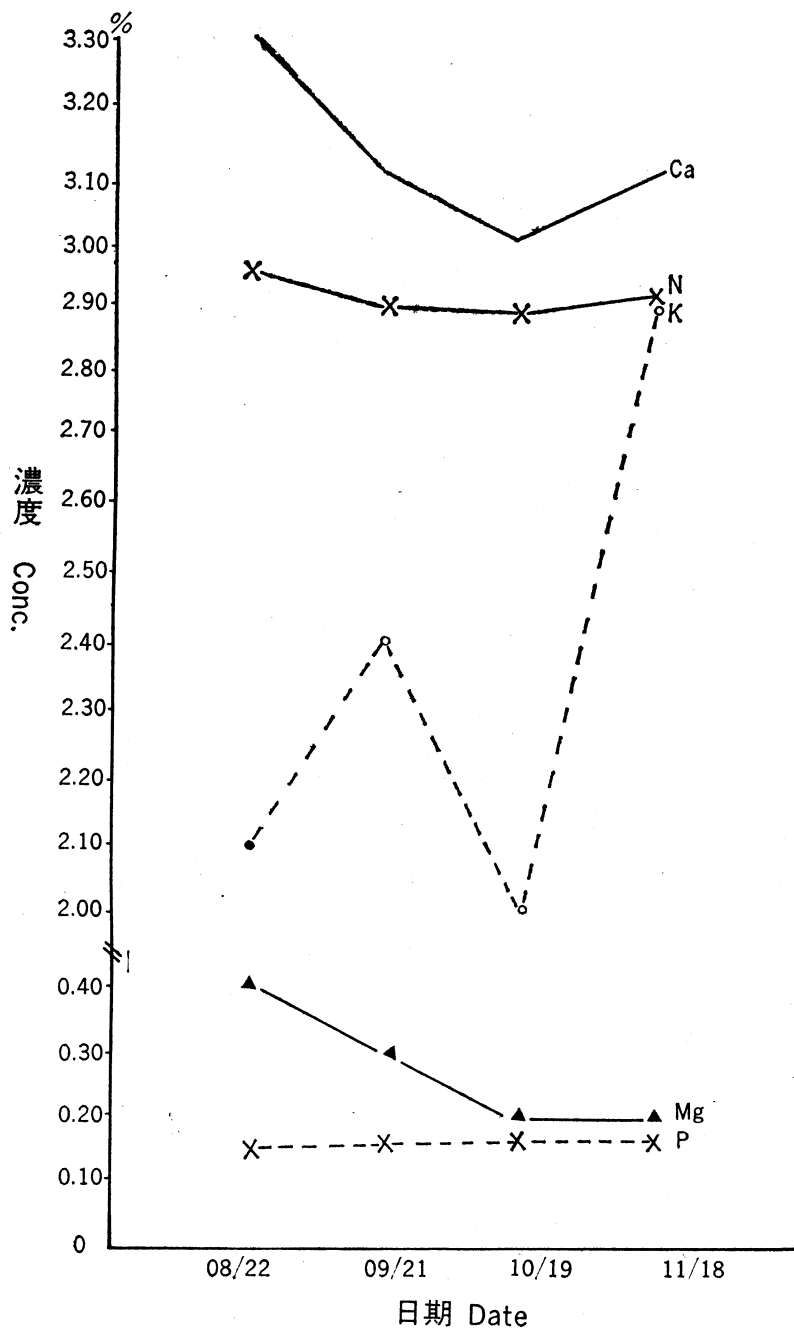


圖 1：葡萄柚果實發育後期葉內五要素濃度變化圖

Fig1: Major element content of grapefruit leaves in the late fruit developed stage.

由圖1 葡萄柚在果實發育後半期葉片內五要素濃度來看，氮在該時期尚為穩定，由於葉部含氮量在一年不同季節變化，柑橘初生之新葉內氮素一般氮量較高且不穩定，在夏秋季氮素含量變化甚少而趨穩定，至冬季略呈昇高<sup>(1)</sup>，在全年中葉內含氮量隨葉齡增加而減少<sup>(9)</sup>。磷在果實後半期葉內含量最為穩定，在全年中春季幼葉中含量最高，以後隨葉齡增加而減少<sup>(8,9)</sup>。鉀有助果實發育，在果實發育後期亦為需要，該園在8月中旬曾施用臺肥5號肥料後，在9月中旬葉內鉀濃度一度上升，後因在10月大量利用吸收，使葉內鉀濃度降低，但在果實成熟期又告上升，可能根在土壤內不斷吸收所致。按施用鉀肥後，可使葉內鉀濃度增高<sup>(3)</sup>，按季節對葉內鉀濃度有影響，在3—4月春梢新葉內濃度最高，在果實發育期則較低，老葉較新葉為低<sup>(4,9)</sup>。鈣在葉內濃度在葉齡後期高<sup>(3,9)</sup>。在本試驗調查中，在10月中葉內濃度較低，可能由於試驗誤差所致。芒果葉內鈣濃度隨葉齡增加而增高<sup>(11)</sup>。鎂在果實發育後期葉內濃度有降低現象，鎂有向新葉及果實移動現象，鎂亦有與其它元素有關連作用。如在美国佛羅里達州的湯伯橙施肥試驗，增用鉀肥，則增高葉中氮及鎂濃度，但降低鉀及鈣、磷濃度，增用磷肥，則增高葉中磷濃度，但降低鎂濃度，增用磷肥，則增高葉中磷、鈣濃度，但降低鉀及鎂濃度<sup>(13)</sup>。

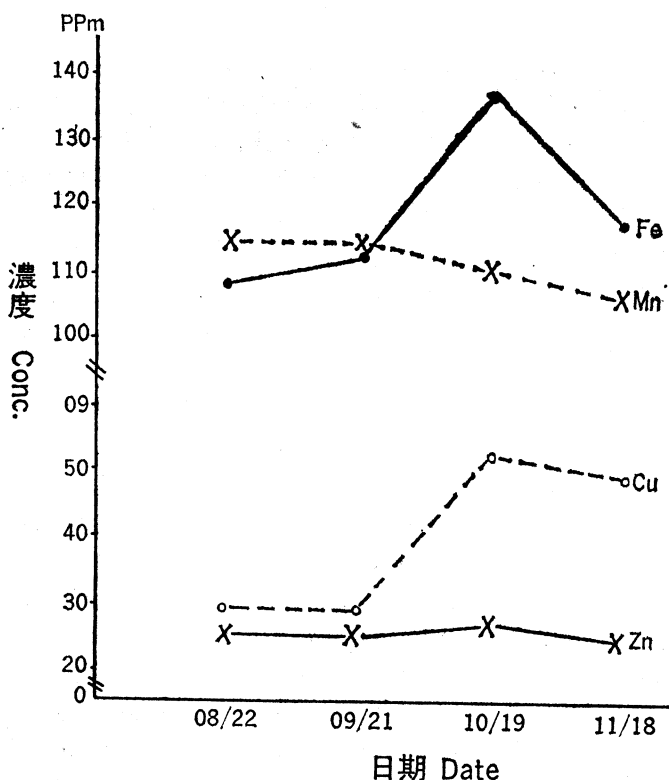


圖 2：葡萄柚果實發育後期葉內微量元素濃度變化圖

Fig. 2: Minor element content of grapefruit leaves in the late fruit developed stage.

由圖2 葡萄柚在果實後半期葉片內微量元素濃度來看，錳在此時期葉內濃度雖有下降趨勢，在全年中變化仍為高，按華盛頓脐橙自五月至十月隨葉齡增加而增高，錳在幼葉期（3—4月）葉濃度最低<sup>(12)</sup>，在晚命夏橙幼葉期錳濃度亦低，但至開花期後老葉期較為穩定，但在夏秋梢期生長期間春梢上葉可能會失去一部份錳<sup>(14)</sup>，這種緩慢錳轉移現象，常可見幼葉缺錳病徵，但是經過幾星期後即可復

原。鐵在此段期間在葉內濃度有增加現象，在美國南加州橙園內葉鐵濃度隨樹齡增加而增高<sup>(7)</sup>，在生長期間葉內鐵濃度隨葉齡而增加，尚無向外移動明顯跡象<sup>(12)</sup>。銅在此段期間葉內濃度雖有增高，但在10月以後便有下降少許，按銅在微量要素中最為穩定<sup>(14)</sup>，但在11月至4月期間有稍降趨勢<sup>(12)</sup>。尤在三月下旬新梢生長期間下降最大，可能銅由老葉移往春季新梢所致<sup>(12)</sup>。鋅在此段期間葉內濃度較為穩定，在10月中旬後稍下降現象。華盛頓臍橙葉內鋅濃度在葉齡六個月後有逐漸下降趨勢<sup>(12)</sup>。

## SUMMARY

The mineral nutrients in the late fruit developed stage of grapefruit leaves over 4 months are reported here.

Concentration of magnesium and potassium tended to decrease with the age of leaves, whereas the concentration of calcium and iron increased until midwinter. Nitrogen, phosphorus manganese, copper and zinc concentration decreased slightly during the late fruit developed stage.

## 參 考 文 獻

1. 林樸1974, 柑橘葉部氮素含量之季節性變化。中國園藝10 (1, 2) : 6—11。
2. 林樸1964, 臺灣北部柑橘營養狀況之初步研究。科學農藥12 (5—6) : 151—152。
3. 范念慈1974, 椪柑葉內元素含量與施用鉀肥之影響, 科學農業12 (9—10)
4. 范念慈1971, 施用不同量鉀肥對椪柑葉片在不同季節含鉀量之研究。中國園藝7 (4) : 24—26
5. 范念慈 李昶基1973, 臺灣葡萄柚品種調查 (未發表)
6. 范念慈1978, 臺灣主要柑橘生產區營養調查研究。興大園藝3 : 7—12
7. Bradford, G. R. and R. B. Harding 1957 A survey of microelements in leaves of forty-three high-producing orange orchards in southern California. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 70: 252-256.
8. Embleton, T. W. J. D. Kirkpatrick and E. R. Parker 1952 Variable response of phosphorous-different orange trees to phosphorus fertilizers and seasonal changes in mineral constituents of leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 60:55-64.
9. Jones, W. W. and E. R. Parker 1950 Seasonal trends in mineral composition of valencia oranges leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 57: 101-103.
10. \_\_\_\_\_, T.W. Embleton, S. B. Boswell, G. E. Gooddall and E.L. Barnhart 1970 Nitrogen rate effects on lemon production, quality and leaf nitrogen, J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95 (1): 46-49.
11. Koo, R. C, and T. W. Young 1972 Effects of age and position on mineral composition of mango leaves. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 97 (6): 792-794.
12. Labanauskas, C. K., W. W. Jones and T. W. Embleton 1959 Seasonal changes in concentration of micronutrients (Zinc, Copper, Boron, Manganese and Iron) in leaves of Washington naval orange. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 74: 300-307.
13. Reese, R. L. and R. C. J. Koo 1977 Fertility and irrigation effects on Temple Orange I. Yield and leaf analysis. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102(2): 148-151.
14. Smith, Paul P., Walter Reauther and Alston W. Saecht 1951 Seasonal changes in valencia orange trees II. Changes in micro-elements, sodium and carbohydrates in leaves. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 59:31-35.